

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10047028
PUBLICATION DATE : 17-02-98

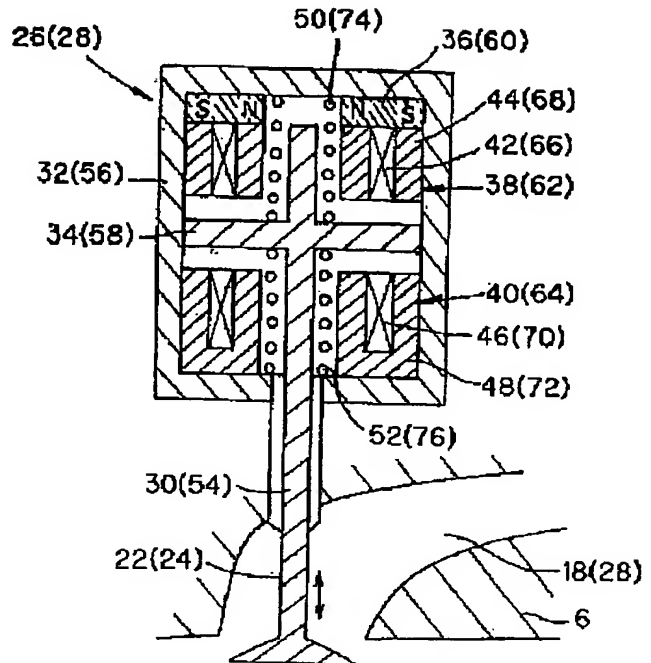
APPLICATION DATE : 31-07-96
APPLICATION NUMBER : 08217953

APPLICANT : SUZUKI MOTOR CORP;

INVENTOR : OKUMURA YOSHITERU;

INT.CL. : F01L 9/04 F02D 13/06 F02D 17/02
F02D 41/02 F02D 45/00 F16K 31/06
F16K 31/06

TITLE : CONTROLLER FOR SOLENOID VALVE
TYPE ENGINE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To close an intake/exhaust valve when it can not be driven by the disconnection of a harness, by energizing a first electromagnet so as to generate a magnetic flux in the direction that cancels the magnetic flux of a permanent magnet when the intake/exhaust valve is opened, and at the same time, by energizing a second electromagnet so as to generate a magnetic flux in the valve opening direction.

SOLUTION: When an intake valve 22 is closed, energization to the first and second coils 42, 46 of an intake valve system 26 is stopped, and a plunger 34 is sucked on a first electromagnet 38 side against a first spring 50 by a permanent magnet 36, and retained in a valve closing position. While, when the intake valve 22 is opened, a first electromagnet 38 is energized so as to generate a magnetic flux in the direction that cancels the magnetic flux of the permanent magnet 36, and at the same time, a second electromagnet 40 is energized so as to generate a magnetic flux in the valve opening direction. At this time, the plunger 34 starts to move by the first spring 50 by canceling the magnetic flux of the permanent magnet 36, and when it exceeds the intermediate position of a lift quantity, the spring force of a second spring 52 is applied, however, the spring force is sucked by the second coil 46, so that the plunger 34 is moved and retained in a valve opening position.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-47028

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月17日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
F 0 1 L 9/04			F 0 1 L 9/04	Z
F 0 2 D 13/06			F 0 2 D 13/06	G
17/02			17/02	M
41/02	3 3 0		41/02	3 3 0 C
45/00	3 0 1		45/00	3 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-217953

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月31日

(71) 出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72) 発明者 奥村 芳輝

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式会社内

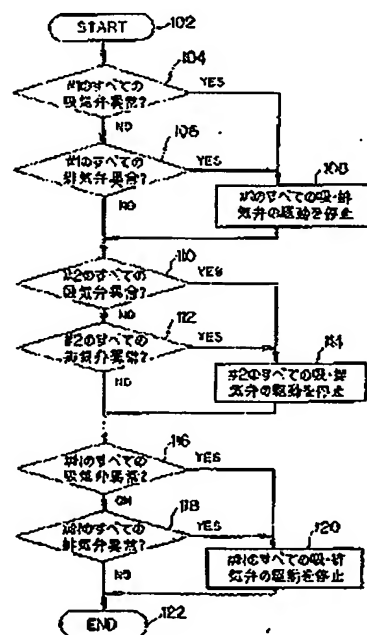
(74) 代理人 弁理士 西村 義美

(54) 【発明の名称】 電磁弁型エンジンの制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 同一気筒のすべての吸気弁および/または排気弁を駆動できなくなるまでその気筒を稼働させ得て、消費電力を少なくし得て、出力ポートの少ないCPUを使用可能にし得て、また、吸気弁および/または排気弁を駆動できなくなった場合にはその気筒を休止させて残余の気筒によりエンジンの運転を継続させる。

【解決手段】 閉弁時に永久磁石の吸引力により吸・排気弁を閉弁させるよう第1・第2電磁石への通電を停止するとともに開弁時に永久磁石の磁束を打ち消す方向の磁束を発生させるよう第1電磁石に通電すると同時に吸・排気弁を開弁させる方向の磁束を発生させるよう第2電磁石に通電し、同一気筒のすべての吸気弁および/または排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態が異常であると判断された場合には異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するよう制御する制御部を設ける。



(2)

特開平10-47028

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 各気筒の吸・排気弁を夫々閉弁位置に保持する吸引力を有する永久磁石を備えるとともに夫々通電により開弁位置に移動させる磁束を発生する第1・第2電磁石を備えた動弁機構を設け、閉弁時に前記永久磁石の吸引力により前記吸・排気弁を閉弁させるよう前記第1・第2電磁石への通電を停止するとともに開弁時に前記永久磁石の磁束を打ち消す方向の磁束を発生させるよう前記第1電磁石に通電すると同時に前記吸・排気弁を開弁させる方向の磁束を発生させるよう前記第2電磁石に通電し、前記各気筒の吸・排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態を検出し、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電気的状態および／または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態が異常であると判断された場合には異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するよう制御する制御部を設けたことを特徴とする電磁弁型エンジンの制御装置。

【請求項2】 前記制御部は、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電気的状態および／または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態が異常であると判断された場合には異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するとともに燃料噴射を停止するよう制御する制御部であることを特徴とする請求項1に記載の電磁弁型エンジンの制御装置。

【請求項3】 前記制御部は、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電気的状態および／または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態が異常であると判断された場合には異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するとともに燃料噴射を停止し且つ残余気筒の燃料噴射量を増加するよう制御する制御部であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電磁弁型エンジンの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は電磁弁型エンジンの制御装置に係り、特に、ハーネスの断線等により同一気筒のすべての吸気弁および／または同一気筒のすべての排気弁を駆動できなくなるまで正常な吸・排気弁によりその気筒を稼働させ得て、消費電力を少なくし得て、出力ポートの少ないCPUを使用可能にし得て、また、ハーネスの断線等により同一気筒のすべての吸気弁および／または同一気筒のすべての排気弁を駆動できなくなった場合にはその気筒を休止させて残余の気筒によりエンジンの運転を継続させ得る電磁弁型エンジンの制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車両等に搭載されるエンジンには、気筒

の吸・排気弁を電磁力により開閉駆動する電磁弁型エンジンがある。このような電磁弁型エンジンとしては、図10・図11に示すものがある。なお、図10・図11においては、電磁弁型エンジンの吸気弁を例示して説明する。

【0003】図10において、202は図示しない電磁弁型エンジンの吸気弁、204は吸気弁ステム、206は動弁機構である。動弁機構206は、吸気弁202の吸気弁ステム204を覆うように本体208を設け、本体208内の吸気弁ステム204にプランジャ210を設けている。

【0004】本体208内には、プランジャ210を挟んで第1電磁石212と第2電磁石214とを備えている。第1電磁石212は、第1コイル216と第1鉄心218とからなる。第2電磁石214は、第2コイル220と第2鉄心222とからなる。また、本体208内には、プランジャ210を挟んで第1スプリング224と第2スプリング226とを備えている。

【0005】前記第1・第2電磁石212・214は、図示しない制御装置により通電を制御される。制御装置は、図11に示す如く、閉弁時に吸気弁202を閉弁位置に移動させる方向の磁束を発生させる第1電磁石212に通電することにより吸気弁202を開弁させるとともに、開弁時に吸気弁202を開弁位置に移動させる方向の磁束を発生させるよう第2電磁石214に通電することにより吸気弁202を開弁させる。

【0006】また、電磁弁型エンジンとしては、図12・図13に示すものがある。図12において、302は図示しない電磁弁型エンジンの吸気弁、304は吸気弁ステム、306は動弁機構である。動弁機構306は、吸気弁302の吸気弁ステム304を覆うように本体308を設け、本体308内の吸気弁ステム304にプランジャ310を設けている。

【0007】本体308内には、プランジャ310を挟んで第1電磁石312と第2電磁石314とを備えている。第1電磁石312は、第1コイル316と第1鉄心318とからなる。第2電磁石314は、第2コイル320と第2鉄心322とからなる。また、本体308内には、第1・第2電磁石312・314間に永久磁石324を備え、プランジャ310を挟んで第1スプリング326と第2スプリング328とを備えている。

【0008】前記第1・第2電磁石312・314は、図示しない制御装置により通電を制御される。制御装置は、図13に示す如く、閉弁時に吸気弁302を閉弁位置に移動させる方向の磁束を発生させるよう第1電磁石312に通電することにより吸気弁302を開弁させた後に通電を停止して永久磁石324により吸気弁302を開弁位置に保持させるとともに、開弁時に吸気弁302を開弁位置に移動させる方向の磁束を発生させるよう第2電磁石314に通電することにより吸気弁302を

(3)

特開平10-47028

3

開弁させた後に通電を停止して永久磁石324により吸気弁302を開弁位置に保持させる。

【0009】このような電磁弁型エンジンの制御装置としては、米国特許第4779582号公報、米国特許第4829947号公報、特開平3-44010号公報に開示されるものがある。

【0010】米国特許第4779582号公報及び米国特許第4829947号公報に開示される制御装置は、前記図12・図13に示す構成を有するものである。

【0011】特開平3-44010号公報に開示される制御装置は、吸・排気弁を夫々開弁位置に保持する吸引力を有する永久磁石を備えたとともに夫々通電により開弁位置に移動させる磁束を発生する第1・第2電磁石を備えた動弁機構を設け、閉弁時に永久磁石の吸引力により吸・排気弁を閉弁させるよう第1・第2電磁石への通電を停止するとともに、開弁時に永久磁石の磁束を打ち消す方向の磁束を発生させるよう第1電磁石に通電して開弁動作を開始した後に、吸・排気弁を開弁させる方向の磁束を発生させるよう第2電磁石に通電するものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記図10・図11に示す従来の電磁弁型エンジンの制御装置は、吸気弁202を駆動する第1・第2電磁石212・214に接続されるハーネス（図示せず）の断線・ショート等により第1・第2コイル216・220に通電できなくなると、プランジャ210が第1・第2電磁石212・214間の中間位置で停止することになり、吸気弁202が開弁状態になる。

【0013】同様に、図示しない排気弁も、駆動する第1・第2電磁石に接続されるハーネスの断線・ショート等により第1・第2コイルに通電できなくなると、プランジャが第1・第2電磁石間の中間位置で停止することになり、開弁状態になる。

【0014】このため、図10・図11に示す従来の電磁弁型エンジンの制御装置は、ハーネスの断線等により吸気弁が開弁状態になった場合に、バックファイヤの発生や排気の吸気マニホールドへの逆流を発生するおそれがあり、排気弁が開弁状態になった場合に、未燃焼ガスが排気側に流出し、触媒温度の異常上昇や、排気の吸気マニホールドへの逆流を生じさせるおそれがある。この結果、電磁弁型エンジンの運転の継続が困難となる不都合がある。

【0015】また、図10・図11に示す従来の電磁弁型エンジンの制御装置は、吸気弁202の開弁時においても閉弁時においても、第1・第2電磁石212・214の第1・第2コイル216・220に通電していなければならないため、消費電力が大きくなる不都合がある。

【0016】一方、前記図12・図13に示す電磁弁型

4

エンジンの制御装置は、第1・第2電磁石312・414に接続されるハーネス（図示せず）の断線・ショート等により第1・第2コイル316・320に通電を停止できなくなると、通電が停止された時点における位置でプランジャ310が永久磁石324によって停止することになる。

【0017】このため、吸気弁202あるいは排気弁が開弁位置においてハーネスの断線等を生じた場合には、前記図10・図11に示す制御装置と同じ問題を生じ、運転の継続が困難となる不都合がある。

【0018】また、図12・図13に示す電磁弁型エンジンの制御装置は、図14に示す如く、1つの吸気弁202（及び一つの排気弁）毎に2つの駆動回路340・342を必要とし、また、各気筒の吸気弁202（及び排気弁）に夫々2つずつの制御回路344・346を必要とすることにより、回路構成が複雑になる不都合がある。

【0019】

【課題を解決するための手段】そこで、このような不都合を除去するために、この発明は、各気筒の吸・排気弁を夫々開弁位置に保持する吸引力を有する永久磁石を備えたとともに夫々通電により開弁位置に移動させる磁束を発生する第1・第2電磁石を備えた動弁機構を設け、閉弁時に前記永久磁石の吸引力により前記吸・排気弁を開弁させるよう前記第1・第2電磁石への通電を停止するとともに開弁時に前記永久磁石の磁束を打ち消す方向の磁束を発生させるよう前記第1電磁石に通電すると同時に前記吸・排気弁を開弁させる方向の磁束を発生させるよう前記第2電磁石に通電し、前記各気筒の吸・排気弁の第1・第2電磁石の電氣的状態を検出し、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電氣的状態および／または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電氣的状態が異常であると判断された場合には異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するよう制御する制御部を設けたことを特徴とする。

【0020】また、前記制御部は、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電氣的状態および／または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電氣的状態が異常であると判断された場合には異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するとともに燃料噴射を停止するよう制御する制御部であることを特徴とする。

【0021】さらに、前記制御部は、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電氣的状態および／または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電氣的状態が異常であると判断された場合には異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するとともに燃料噴射を停止し且つ残余気筒の燃料噴射量を増加するよう制御する制御部であるこ

(4)

特開平10-47028

5

6

とを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】この発明の電磁弁型エンジンの制御装置は、制御部によって、開弁時に永久磁石の吸引力により吸・排気弁を開弁させるよう第1・第2電磁石への通電を停止するとともに、開弁時に永久磁石の磁束を打ち消す方向の磁束を発生させるよう第1電磁石に通電すると同時に吸・排気弁を開弁させる方向の磁束を発生させるよう第2電磁石に通電する。これにより、吸・排気弁は、ハーネスの断線等によって駆動できなくなった場合に閉弁されるので、排気の逆流や未燃焼ガスの排出を防止することができ、気筒の一部の吸・排気弁を駆動できない場合にも、他の正常な吸・排気弁により吸・排気を行わせることができる。

【0023】また、この電磁弁型エンジンの制御装置は、閉弁時に第1・第2電磁石への通電を停止するとともに開弁時に第1電磁石に通電すると同時に第2電磁石に通電することにより、通電時間を短くすることができる。とともに制御信号を少なくすることができる。

【0024】この電磁弁型エンジンの制御装置は、制御部によって、各気筒の吸・排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態を検出し、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電気的状態および/または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するよう制御する。これにより、同一気筒のすべての吸気弁および/または同一気筒のすべての排気弁がハーネスの断線等によって駆動できなくなった場合には、同一気筒のすべての吸・排気弁を閉弁して休止させることができる。

【0025】また、前記制御部は、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電気的状態および/または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するとともに燃料噴射を停止するよう制御することにより、休止した気筒による無駄な燃料の消費を抑制することができる。

【0026】さらに、前記制御部は、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電気的状態および/または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するとともに燃料噴射を停止し且つ残余気筒の燃料噴射量を増加するよう制御することにより、稼働している気筒の空燃比を適正化することができる。

【0027】

【実施例】以下図面に基づいて、この発明の実施例を説明する。図1～図9は、この発明の実施例を示すもので

ある。図2において、2は電磁弁型エンジン、4はシリンダブロック、6はシリンダヘッド、8はクランク軸、10は吸気通路、12は絞り弁、14は排気通路、16は燃料噴射弁である。前記電磁弁型エンジン2は、複数の気筒、例えば、#1～#4の4つの気筒を有している。

【0028】電磁弁型エンジン2は、図3に示す如く、シリンダヘッド6に各気筒#1～#4に連通する吸気ポート18及び排気ポート20を設け、吸気ポート18及び排気ポート20を開閉する吸気弁22及び排気弁24を設けている。これら吸気弁22及び排気弁24は、夫々電磁式の吸気動弁機構26及び排気動弁機構28により駆動される。

【0029】吸気動弁機構26は、図4に示す如く、吸気弁22の吸気弁ステム30を覆うように本体32を設け、本体32内の吸気弁ステム30にプランジャ34を設けている。本体32内には、プランジャ34の一侧に吸気弁22を閉弁位置に保持する吸引力を有する永久磁石36を備えている。

【0030】また、本体32内には、プランジャ34の一侧に通電により吸気弁22を開弁位置に移動させる磁束を発生する第1電磁石38を備えるとともに、プランジャ34の他側に通電により吸気弁22を開弁位置に移動させる磁束を発生する第2電磁石40を備えている。第1電磁石38は、第1コイル42と第1鉄心44とからなる。第2電磁石40は、第2コイル46と第2鉄心48とからなる。

【0031】さらに、本体32内には、プランジャ34の一侧に吸気弁22を開弁方向に付勢する弾性力を有する第1スプリング50を備えるとともに、プランジャ34の他側に吸気弁22を閉弁方向に付勢する弾性力を有する第2スプリング52を備えている。

【0032】前記排気動弁機構28は、吸気動弁機構26と同様に構成されている。即ち、排気動弁機構28は、図4に示す如く、排気弁24の排気弁ステム54を覆うように本体56を設け、本体56内の排気弁ステム54に設けたプランジャ58の一侧に排気弁24を開弁位置に保持する吸引力を有する永久磁石60を備えている。

【0033】また、本体56内には、プランジャ58の一侧に通電により排気弁24を開弁位置に移動させる磁束を発生する第1電磁石62を備えるとともに、プランジャ58の他側に通電により排気弁24を開弁位置に移動させる磁束を発生する第2電磁石64を備えている。第1電磁石62は、第1コイル66と第1鉄心68とからなる。第2電磁石64は、第2コイル70と第2鉄心72とからなる。

【0034】さらに、本体56内には、プランジャ58の一侧に排気弁24を開弁方向に付勢する弾性力を有する第1スプリング74を備えるとともに、プランジャ5

(5)

特開平10-47028

7

8の他側に排気弁24を閉弁方向に付勢する弾性力を持つ第2スプリング76を備えている。

【0035】前記吸気動弁機構26の第1・第2電磁石38・40の第1・第2コイル42・46及び排気動弁機構28の第1・第2電磁石62・64の第1・第2コイル66・70は、図2に示す如く、制御装置78の制御部80に接続されている。

【0036】制御部80には、前記燃料噴射弁16と、絞り弁12下流側の吸気通路10のマニホールド圧を検出する圧力センサ82と、クランク軸8のクランク角を検出するクランク角センサ84と、を接続して設けている。

【0037】制御部80には、図6に示す如く、吸気動弁機構26の第1・第2電磁石38・40の第1・第2コイル42・46を駆動する第1・第2駆動回路86・88を設けている。また、制御部80には、同様に、排気動弁機構28の第1・第2電磁石62・64の第1・第2コイル66・70を駆動する第1・第2駆動回路90・92を設けている。第1・第2駆動回路86・88及び第1・第2駆動回路90・92は、同時に入力する1つの制御信号により駆動を制御される。

【0038】制御部80は、第1・第2駆動回路86・88を駆動制御することによって、閉弁時に吸気動弁機構26の永久磁石36の吸引力により吸気弁22を閉弁させるよう第1・第2電磁石38・40への通電を停止するとともに、開弁時に吸気動弁機構26の永久磁石36の磁束を打ち消す方向の磁束を発生させるよう第1電磁石38に通電すると同時に吸気弁22を開弁させる方向の磁束を発生させるよう第2電磁石40に通電する。

【0039】また、制御部80は、第1・第2駆動回路90・92を駆動制御することによって、閉弁時に排気動弁機構28の永久磁石60の吸引力により排気弁24を閉弁させるよう第1・第2電磁石62・64への通電を停止するとともに、開弁時に排気動弁機構28の永久磁石60の磁束を打ち消す方向の磁束を発生させるよう第1電磁石62に通電すると同時に排気弁24を開弁させる方向の磁束を発生させるよう第2電磁石64に通電する。

【0040】前記制御部80には、図7に示す如く、吸気動弁機構26用の第1・第2駆動回路86・88に、吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態を検出する第1・第2検出回路94・96を設けている。また、制御部80には、同様に、排気動弁機構28用の第1・第2駆動回路90・92に、排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状態を検出する第1・第2検出回路98・100を設けている。

【0041】制御部80は、第1・第2検出回路94・96及び98・100によって、各気筒#1～#4の吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態及び排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状

8

態（ハーネスの断線やショート等）を検出する。制御部80は、図8に示す如く、第1・第2電磁石38・40及び62・64の電気的状態として通電時及び非通電時の電圧を検出してH₁であるかL₀であるかを判定し、正常（ショート・断線でない）か異常（ショート・断線）かを判断し、制御信号をオン・オフする。

【0042】これにより、制御部80は、同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態および/または同一気筒のすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64への通電を停止するよう、第1・第2駆動回路86・88及び90・92の駆動を制御する。

【0043】また、制御部80は、同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態および/または同一気筒のすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64への通電を停止するよう第1・第2駆動回路86・88及び90・92の駆動を制御するとともに、燃料噴射を停止するよう燃料噴射弁16の駆動を制御する。

【0044】さらに、制御部80は、同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態および/または同一気筒のすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64への通電を停止するよう第1・第2駆動回路86・88及び90・92の駆動を制御するとともに燃料噴射を停止し、且つ残余気筒の燃料噴射量を増加するよう燃料噴射弁16の駆動を制御する。

【0045】次に作用を説明する。

【0046】電磁弁型エンジン2は、運転時に吸・排気弁22・24を開閉して各気筒#1～#4のへの吸気と排気とを行う。吸・排気弁22・24は、制御装置78によって動作を制御される。

【0047】制御装置78は、圧力センサ82及びクランク角センサ84の検出信号を入力し、圧力センサ82の検出するマニホールド圧及びクランク角センサ84の検出するクランク角を基に燃料噴射弁16の燃料噴射量を制御するとともに、クランク角センサ84の検出するクランク角を基に吸・排気弁22・24の開閉を制御する。

【0048】制御装置78による吸・排気弁22・24の開閉について、吸気弁22を例示して説明する。

(6)

特開平10-47028

9

10

【0049】制御装置78の制御部80は、閉弁時に、図5に示す如く、吸気弁機構26の第1・第2コイル42・46への通電を停止する。吸気弁22のプランジャ34は、第1・第2コイル42・46への通電停止によって、永久磁石36の吸引力により第1スプリング50に抗して第1電磁石38側に吸引され、閉弁位置に移動されて保持される。これにより、吸気弁22は、閉弁される。

【0050】制御部80は、閉弁時に、図5に示す如く、永久磁石36の磁束を打ち消す方向の磁束を発生させるよう第1電磁石38に通電すると同時に、吸気弁22を開弁させる方向の磁束を発生させるよう第2電磁石40に通電する。

【0051】吸気弁22のプランジャ34は、第1コイル42への通電によって永久磁石36の磁束を打ち消されて、第1スプリング50のバネ力により閉弁位置側に移動を開始する。閉弁位置側に移動するプランジャ34は、リフト量の中間位置を越え、第2スプリング52のバネ力が作用するが、第2コイル46により吸引されて開弁位置に移動されて保持される。これにより、吸気弁22は、開弁される。

【0052】このように、制御装置78は、制御部80によって、閉弁時に永久磁石36の吸引力により吸気弁22を開弁させるよう第1・第2電磁石38・40への通電を停止するとともに、開弁時に永久磁石36の磁束を打ち消す方向の磁束を発生させるよう第1電磁石38に通電すると同時に吸気弁22を開弁させる方向の磁束を発生させるよう第2電磁石40に通電する。

【0053】また、制御装置78は、制御部80によって、閉弁時に永久磁石60の吸引力により排気弁24を開弁させるよう第1・第2電磁石62・64への通電を停止するとともに、開弁時に永久磁石60の磁束を打ち消す方向の磁束を発生させるよう第1電磁石62に通電すると同時に排気弁24を開弁させる方向の磁束を発生させるよう第2電磁石64に通電する。

【0054】これにより、この電磁弁型エンジン2の吸・排気弁22・24は、ハーネスの断線等によって駆動できなくなった場合に閉弁されるので、排気の逆流や未燃焼ガスの排出を防止することができ、気筒の一部の吸・排気弁22・24を駆動できない場合にも、他の正常な吸・排気弁22・24により吸気及び排気を行わせることができる。

【0055】このため、この電磁弁型エンジン2の制御装置78は、ハーネスの断線等により同一気筒のすべての吸気弁22および／または同一気筒のすべての排気弁24を駆動できなくなるまで、正常な吸・排気弁22・24によりその気筒を稼働させることができる。

【0056】また、この電磁弁型エンジン2の制御装置78は、閉弁時に第1・第2電磁石38・40及び62・64への通電を停止するとともに開弁時に第1電磁石

38及び62に通電すると同時に第2電磁石40及び64に通電することにより、通電時間を短くすることができる。とともに制御信号を少なくすることができる。

【0057】このため、この電磁弁型エンジン2の制御装置78は、消費電力を少なくすることができる。とともに出力ポートの少ないCPUを使用可能にすることができる。コストを低減することができる。

【0058】また、制御部80は、第1・第2検出回路94・96及び98・100によって、各気筒#1～#4の吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態及び排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状態を検出し、制御信号をオン・オフする。

【0059】制御部80は、図1に示す如く、制御がスタートすると（ステップ102）、第1気筒#1のすべて吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態が正常か否かを判断する（ステップ104）。

【0060】この判断（ステップ104）がYESの場合は、第1気筒#1のすべて排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状態が正常か否かを判断する（ステップ106）。

【0061】前記判断（ステップ104）がNOの場合は、また前記判断（ステップ106）がNOの場合は、第1気筒#1のすべて吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64への通電を停止する（ステップ108）。

【0062】前記判断（ステップ106）がYESの場合は、また前記処理（ステップ106）の後には、第2気筒#2のすべて吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態が正常か否かを判断する（ステップ110）。

【0063】この判断（ステップ110）がYESの場合は、第2気筒#2のすべて排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状態が正常か否かを判断する（ステップ112）。

【0064】前記判断（ステップ110）がNOの場合は、また前記判断（ステップ112）がNOの場合は、第2気筒#2のすべて吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64への通電を停止する（ステップ114）。

【0065】このようにして、同一気筒のすべて吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状態の判断と、正常判断時の処理及び異常判断時の処理とを、第N気筒#Nまで順次に実行して、この実施例においては第4気筒#4まで順次に実行して（ステップ116～120）、エンドになる（ステップ122）。

【0066】このように、制御部80は、第1・第2検出回路94・96及び98・100によって各気筒#1～#4の吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態及び排気弁24の第1・第2電磁石62・64

(7)

特開平10-47028

11

の電気的狀態を検出し、同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的狀態および/または同一気筒のすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的狀態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64への通電を停止するよう、第1・第2駆動回路86・88及び90・92の駆動を制御する。

【0067】これにより、制御装置78は、同一気筒のすべての吸気弁22および/または同一気筒のすべての排気弁24がハーネスの断線等によって駆動できなくなった場合に、その気筒のすべての吸・排気弁22・24の駆動を停止して閉弁することにより気筒を休止させることができる。

【0068】同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的狀態および/または同一気筒のすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的狀態が異常であると判断された場合に、異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁22・24の駆動を停止させるのは、以下の理由からである。

【0069】すべての排気弁24の第1・第2電磁石62・70が故障して駆動できなくなった場合には、排気弁24が開弁した状態となるので、気筒内の排気が排気行程において排気されずに気筒内で圧縮される。その後の吸気行程において吸気弁24が開弁すると、吸気マニホールド側に排気が逆流し、他の気筒に影響を与えることになる。

【0070】また、すべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40が故障して駆動できなくなった場合には、吸気弁22が開弁した状態となる。この場合の吸気行程においては、すべての吸・排気弁22・24が開弁しているので、気筒内の圧力が低下してピストンを下降させるのに大きな仕事量が必要になるが、圧縮行程において回収できる。爆発行程においては、吸入行程と同様に大きな仕事量が必要になる。

【0071】しかし、排気行程で排気弁24が開弁すると、気筒内の圧力が排気管内の圧力まで上昇し、爆発行程での仕事量を全く回収できない。この場合に、排気弁24を開弁状態にすれば、圧縮行程と同様に回収できるので、出力低下を最小限に抑えることができる。

【0072】以上の理由から、同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的狀態および/または同一気筒のすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的狀態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁22・24の駆動を停止して閉弁させるものである。

【0073】このため、この電磁弁型エンジン2の制御装置78は、ハーネスの断線等により同一気筒のすべて

12

の吸気弁22および/または同一気筒のすべての排気弁24を駆動できなくなった場合に、その気筒を休止させて残余の稼働している気筒によりエンジンの運転を継続させることができる。

【0074】なお、吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の第1・第2駆動回路86・88は、第1・第2コイル42・46の信頼性が高く、ハーネスの断線・ショートのみを検出すればよい場合には、図9に示す如く、1つの駆動回路86にすることができる。このため、制御部80の回路構成を簡素化できる。

【0075】また、前記制御においては、ハーネスの断線等により同一気筒のすべての吸気弁22および/または同一気筒のすべての排気弁24を駆動できなくなった場合にその気筒を休止させているが、この休止された気筒への燃料噴射を停止させることができる。

【0076】即ち、同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的狀態および/または同一気筒のすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的狀態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64への通電を停止するとともに燃料噴射を停止するよう燃料噴射弁16の駆動を制御することにより、休止した気筒による無駄な燃料の消費を抑制することができる。このため、燃費を向上させることができる。

【0077】さらに、休止された気筒への燃料噴射を停止させる場合には、残余の稼働している気筒の燃料噴射量を増加させることができる。

【0078】即ち、燃料噴射量は、すべての気筒のトータルの吸入空気量として計測している。したがって、ある気筒のすべての吸・排気弁22・24を開弁させて休止させた場合には、計測した吸入空気量に対して、燃料噴射弁が作動しない気筒があるので、空燃比がリーン化する。そこで、全気筒数を正常に稼働している気筒数で除した値を前記気筒が正常に稼働している場合の燃料噴射量に算出し、この計算により得た燃料噴射量を正常に稼働している気筒に噴射供給する。

【0079】このように、同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的狀態および/または同一気筒のすべての排気弁24の第1・第2電磁石の電気的狀態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64への通電を停止するとともに燃料噴射を停止し且つ残余気筒の燃料噴射量を増加するよう燃料噴射弁16の駆動を制御することにより、稼働している気筒の空燃比を適正化することができる。このため、運転性の低下を防止することができる。

【0080】

(8)

特開平10-47028

13

【発明の効果】このように、この発明の電磁弁型エンジンの制御装置は、吸・排気弁がハーネスの断線等によって駆動できなくなった場合に閉弁されるので、排気の逆流や未燃焼ガスの排出を防止することができ、気筒の一部の吸・排気弁を駆動できない場合にも、他の正常な吸・排気弁により吸・排気を行わせることができる。このため、この電磁弁型エンジンの制御装置は、ハーネスの断線等により同一気筒のすべての吸気弁および／または同一気筒のすべての排気弁を駆動できなくなるまで、正常な吸・排気弁によりその気筒を稼働させることができる。

【0081】また、この電磁弁型エンジンの制御装置は、閉弁時に第1・第2電磁石への通電を停止するとともに開弁時に第1電磁石に通電すると同時に第2電磁石に通電することにより、通電時間を短くすることができるとともに制御信号を少なくすることができる。このため、この電磁弁型エンジンの制御装置は、消費電力を少なくすることができるとともに出力ポートの少ないCPUを使用可能にすることができ、コストを低減することができる。

【0082】この電磁弁型エンジンの制御装置は、同一気筒のすべての吸気弁および／または同一気筒のすべての排気弁がハーネスの断線等によって駆動できなくなった場合には、同一気筒のすべての吸・排気弁を閉鎖して休止させることができる。このため、この電磁弁型エンジンの制御装置は、ハーネスの断線等により同一気筒のすべての吸気弁および／または同一気筒のすべての排気弁を駆動できなくなった場合に、その気筒を休止させて残余の気筒によりエンジンの運転を継続させることができる。

【0083】また、前記制御部は、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電気的状態および／または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するとともに燃料噴射を停止するよう制御することにより、休止した気筒による無駄な燃料の消費を抑制することができる。このため、燃費を向上することができる。

【0084】さらに、前記制御部は、同一気筒のすべての吸気弁の第1・第2電磁石の電気的状態および／または同一気筒のすべての排気弁の第1・第2電磁石の電気的状態が異常であると判断された場合には、異常判断された同一気筒のすべての吸・排気弁の第1・第2電磁石への通電を停止するとともに燃料噴射を停止し且つ残余気筒の燃料噴射量を増加するよう制御することにより、稼働している気筒の空燃比を適正化することができる。このため、運転性の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

14

【図1】この発明による電磁弁型エンジンの制御装置の制御のフローチャートである。

【図2】電磁弁型エンジンの制御装置の概略構成図である。

【図3】気筒の平面図である。

【図4】吸気弁の拡大断面図である。

【図5】第1・第2コイルのオン・オフと吸気弁のバルブリフトとのタイミングチャートである。

【図6】駆動回路の回路図である。

10 【図7】検出回路を設けた駆動回路の回路構成図である。

【図8】電気的状態の判定を説明する図である。

【図9】検出回路を設けた駆動回路の別の実施例を示す回路構成図である。

【図10】従来例を示す吸気弁の拡大断面図である。

【図11】図10に示す吸気弁の第1・第2コイルのオン・オフとバルブリフトとのタイミングチャートである。

20 【図12】別の従来例を示す吸気弁の拡大断面図である。

【図13】図12に示す吸気弁の第1・第2コイルのオン・オフとバルブリフトとのタイミングチャートである。

【図14】駆動回路の回路構成図である。

【符号の説明】

2 電磁弁型エンジン

10 吸気通路

12 絞り弁

14 排気通路

30 16 燃料噴射弁

22 吸気弁

24 排気弁

26 吸気動弁機構

28 排気動弁機構

30 吸気弁ステム

32 本体

34 ブラッジャ

36 永久磁石

38 第1電磁石

40 40 第2電磁石

78 制御装置

80 制御部

82 圧力センサ

84 クランク角センサ

86 第1駆動回路

88 第2駆動回路

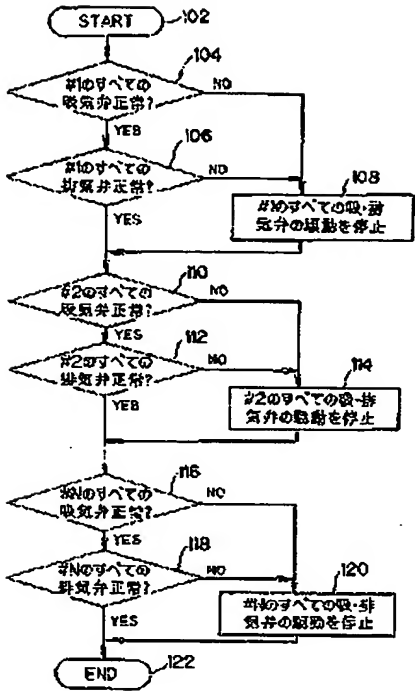
94 第1検出回路

96 第2検出回路

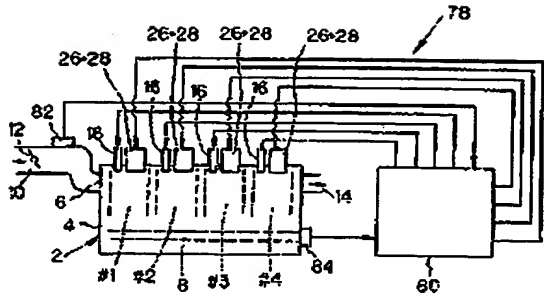
(9)

特開平10-47028

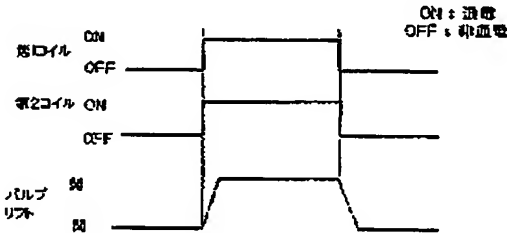
【図1】



【図2】



【図5】

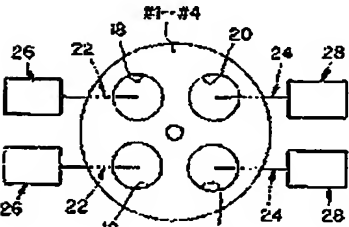


【図8】

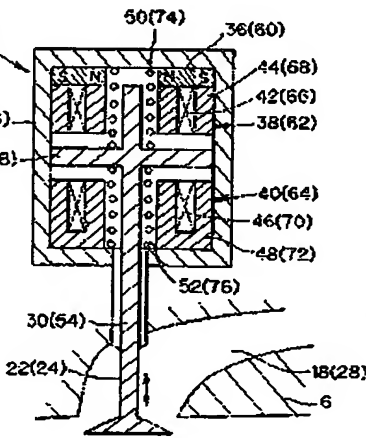
信号名	ON	OFF
V_A	Hi ショート アース	Hi 正常 動作
V_B	Lo ショート アース	Lo 正常 動作

通電時にはショートのみ判定可
非通電時には断線のみ判定可

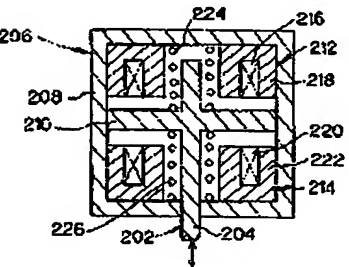
【図3】



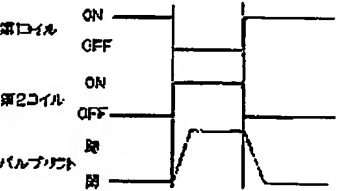
【図4】



【図10】



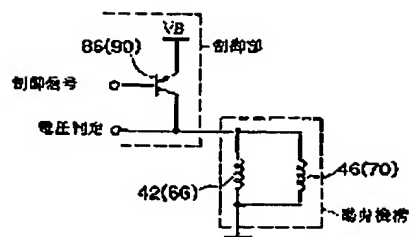
【図11】



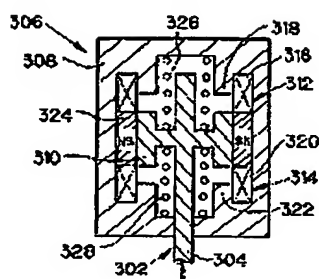
(10)

特開平10-47028

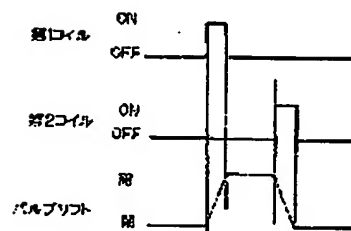
【図9】



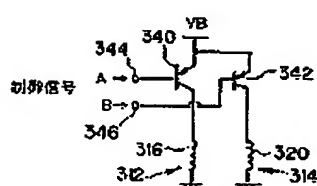
【図12】



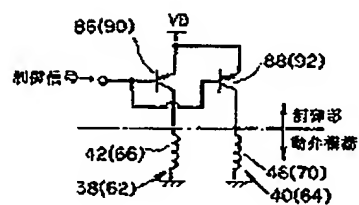
【図13】



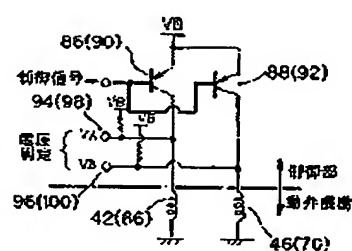
【図14】



【図7】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成8年10月17日

【手続補正1】

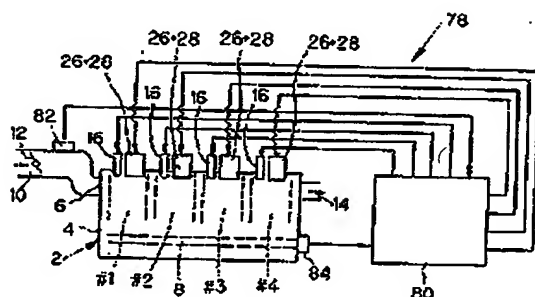
【補正対象書類名】図面

* 【補正対象項目名】全図

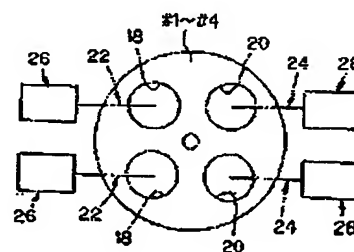
【補正方法】変更

* 【補正内容】

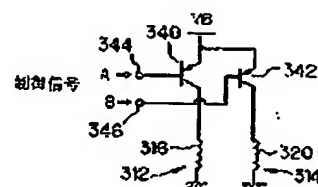
【図2】



【図3】



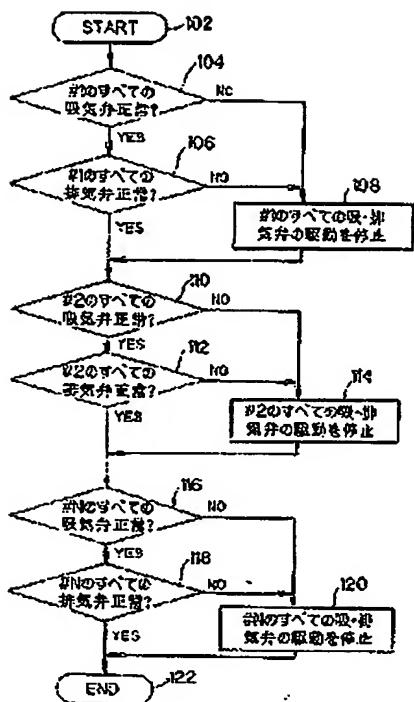
【図14】



(11)

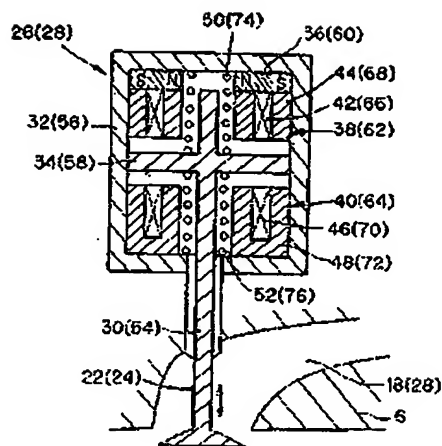
特開平10-47028

【図1】

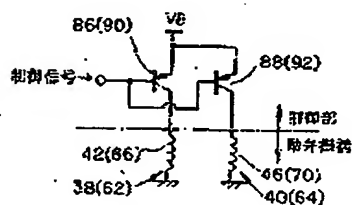


【図5】

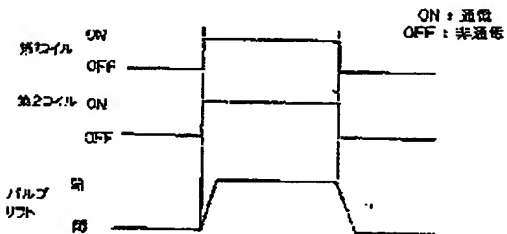
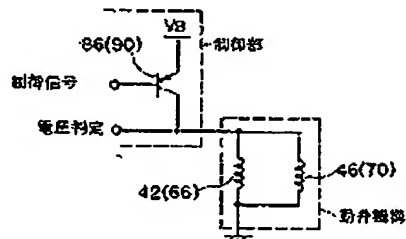
【図4】



【図6】

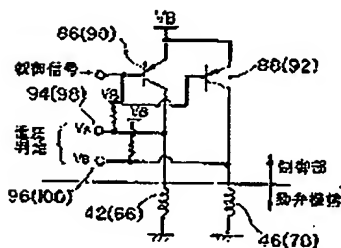


【図9】



【図7】

【図8】

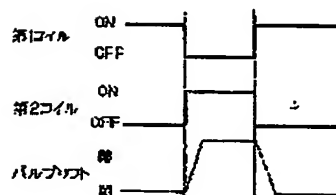


制御信号	ON	OFF
V_A	ショート	断線
V_B	ショート	断線
V_C	ショート	断線

ON : 通電
OFF : 非通電

通電時にはショートのみ判定可
非通電時には断線のみ判定可

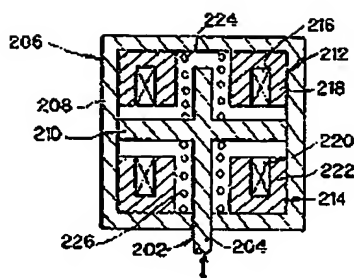
【図11】



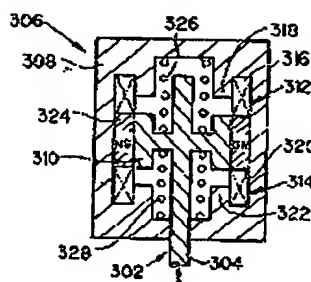
(12)

特開平10-47028

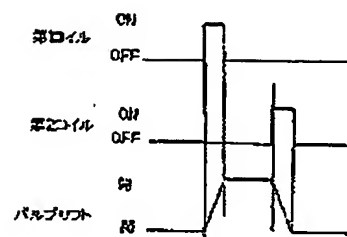
【図10】



【図12】



【図13】



【手続補正書】

【提出日】平成8年11月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】制御部80は、図1に示す如く、制御がスタートすると（ステップ102）、第1気筒#1のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態が異常か否かを判断する（ステップ104）。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正内容】

【0060】この判断（ステップ104）がNOの場合は、第1気筒#1のすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状態が異常か否かを判断する（ステップ106）。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正内容】

【0061】前記判断（ステップ104）がYESの場合、また前記判断（ステップ106）がYESの場合は、第1気筒#1のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64への通電を停止する（ステップ108）。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正内容】

【0062】前記判断（ステップ106）がNOの場合、また前記処理（ステップ108）の後には、第2気筒#2のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40の電気的状態が異常か否かを判断する（ステップ110）。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】この判断（ステップ110）がNOの場合は、第2気筒#2のすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64の電気的状態が異常か否かを判断する（ステップ112）。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正内容】

【0064】前記判断（ステップ110）がYESの場合、また前記判断（ステップ112）がYESの場合は、第2気筒#2のすべての吸気弁22の第1・第2電磁石38・40及びすべての排気弁24の第1・第2電磁石62・64への通電を停止する（ステップ114）。

【手続補正7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

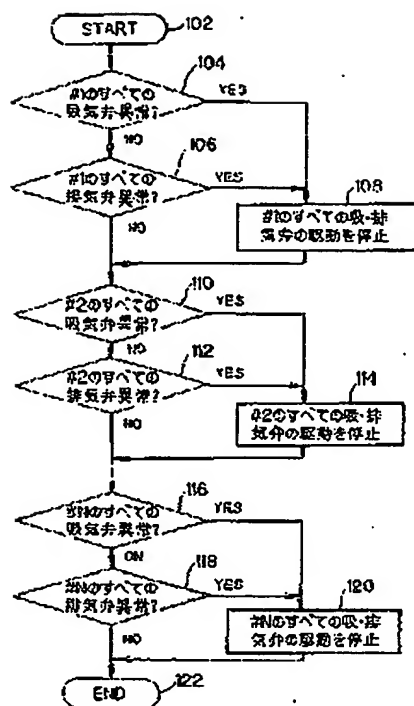
【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

(13)

特開平10-47028



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F16K 31/06

識別記号

310

385

弁内整理番号

0380-3K

0380-3K

FI

F16K 31/06

技術表示箇所

310A

385A